

**Guia Prático para
Caracterização e Priorização
de Comunidades quanto ao
Manejo Sustentável dos
Recursos Hídricos Locais,
com Ênfase na
Dessanilização de Água
Salobra**

Documentos 60

Guia Prático para Caracterização e Priorização de Comunidades quanto ao Manejo Sustentável dos Recursos Hídricos Locais, com Ênfase na Dessanilização de Água Salobra

Luiz Carlos Hermes

Exemplares dessa publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio Ambiente
Rodovia SP 340 - km 127,5 - Tanquinho Velho
Caixa Postal 69 13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: (19) 3867-8750 Fax: (19) 3867-8740
sac@cnpma.embrapa.br
www.cnpma.embrapa.br

Comitê de Publicação da Unidade

Presidente: *Alfredo José Barreto Luiz*

Secretária-Executiva: *Heloisa Ferreira Filizola*

Secretário: *Sandro Freitas Nunes*

Bibliotecária: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Membros: *Ladislau Araújo Skorupa, Ariovaldo Luchiani Júnior, Luiz Antônio S. Melo, Adriana M. M. Pires, Emília Hamada e Cláudio M. Jonsson*

Normalização Bibliográfica: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Editoração Eletrônica: *Alexandre Rita da Conceição*

1ª edição eletrônica

(2007)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no seu todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Hermes, Luiz Carlos

Guia prático para caracterização e priorização de comunidades quanto ao manejo sustentável dos recursos hídricos locais, com ênfase na dessanilização de água salobra / Luiz Carlos Hermes. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2007.

65 p. : il. — (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, ; 60)

1. Recursos hídricos - manejo. 2. Dessanilização. I. Título. II. Série.

CDD 333.91

© Embrapa 2007

Autor

Luiz Carlos Hermes

Farmacêutico-Bioquímico, Mestre em Energia Nuclear na
Agricultura, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente,
Rodovia SP 340 - Km 127,5 - 13.820-000,
Jagariúna, SP.

E-mail: hermes@cnpma.embrapa.br

Apresentação

O semi-árido brasileiro é uma região com características únicas em nosso planeta, onde vivem cerca de 25 milhões de pessoas, muitas delas formando pequenas comunidades espalhadas na vastidão de terra de aproximadamente 1 milhão de quilômetros quadrados, com restrições para a produção e convivendo em situações críticas de acesso à água. É para este universo que o Guia Prático aqui apresentado está focado.

O Guia Prático busca indicadores que possibilitem identificar as regiões e priorizar comunidades que possam ser beneficiadas com as ações do Programa Água Doce, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, em parceria com a Embrapa. A proposta é fornecer e socializar o uso e a distribuição, de forma participativa, da água de boa qualidade proveniente de dessalinizadores sem provocar impacto ambiental com uso inadequado do concentrado salino gerado.

Não deve ser entendido como apenas uma ferramenta a mais para avaliação da situação das comunidades em relação a seus recursos hídricos, mas como instrumento útil para a criação de estruturas de gestão dos sistemas, pela comunidade. Visa de maneira simples, contribuir para a construção dos caminhos que possibilitem a “comunidade andar com suas próprias pernas”, garantindo assim a chance de melhor uso do sistema de dessalinização, com maximização de oferta e distribuição da água.

Neste contexto, o modelo de caracterização de comunidades e usuários de água, baseados em levantamento de situações de risco pode servir como

ferramenta útil aos Estados do semi-árido na elaboração de seus planos estaduais de recursos hídricos. Pode também ser considerado como um instrumento de auxílio para líderes comunitários, técnicos e tomadores de decisões quanto à implementação de formas de manejo e tecnologias, dadas as potencialidades e limitações do ambiente e a capacidade das comunidades em realizá-las.

Claudio Aparecido Spadotto
Chefe-Geral
Embrapa Meio Ambiente

Agradecimentos

Este trabalho teve apoio financeiro da Associação Técnico – Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior – ATECEL e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba – FAPESQ.

Sumário

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introdução | 11 |
| 2. Metodologia | 15 |
| 2.1 Observação visual | 15 |
| 2.1.1 Caracterizar e priorizar as comunidades | 15 |
| 2.1.1.1 Quadro resumo | 21 |
| 2.1.2 Avaliar as possibilidades de sucesso na implementação das ações nas comunidades | 23 |
| 2.1.3 Caracterizar os usuários de água nas comunidades | 26 |
| 2.1.4 Cadastro dos usuários da água | 27 |
| 2.1.4.1 Características sócio-demográficas | 27 |
| 2.1.4.2 Caracterização econômica | 28 |
| 2.1.4.3 Características de acesso, uso, armazenamento e descarte da água no domicílio | 29 |
| 2.1.5 Caracterizar os domicílios das comunidades | 31 |
| 2.2 Fase analítica | 34 |
| 2.2.1 Parâmetros físicos e químicos | 37 |
| 2.2.1.1 Temperatura (°C) | 37 |

| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.1.2 | Análise do pH | 37 |
| 2.2.1.3 | Análise de Oxigênio Dissolvido (OD) | 37 |
| 2.2.1.4 | Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 37 |
| 2.2.1.5 | Análise de Turbidez (TURB) | 38 |
| 2.2.1.6 | Análise de Cloreto (Cl) | 38 |
| 2.2.1.7 | Análise de Amônia (NH ₃ ⁺) | 39 |
| 2.2.1.8 | Análise de Fosfato (PO ₄ ⁻²) | 39 |
| 2.2.1.9 | Análise de Dureza Total (CaCO ₃) | 39 |
| 2.2.2 | Análises bacteriológicas | 40 |
| 2.3 | Fase interpretativa | 41 |
| 3. | Resultados e Discussão | 42 |
| 3.1 | Caracterização quanto à estrutura das comunidades e caracterização ambiental das fontes | 42 |
| 3.2 | Interação dos componentes envolvidos nos mecanismos para a sustentação | 45 |
| 3.3 | Caracterização de usuários | 46 |
| 3.4 | Análise da situação de risco no domicílio | 51 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5 Análises físico-químicas e bacteriológicas | 52 |
| 3.5.1 Temperatura (°C) | 52 |
| 3.5.2 Análise do pH (pH) | 52 |
| 3.5.3 Análise do Oxigênio Dissolvido (OD) | 53 |
| 3.5.4 Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 53 |
| 3.5.5 Análise de Turbidez (TURB) | 53 |
| 3.5.6 Análise de Cloreto (Cl ⁻) | 54 |
| 3.5.7 Análise de Amônia (NH ₃ ⁺) | 55 |
| 3.5.8 Análise de Fosfato (PO ₄ ⁻²) | 55 |
| 3.5.9 Análise de Dureza Total (CaCO ₃) | 56 |
| 3.5.10 Coliformes Fecais (CF) e Coliformes Totais (CT) | 57 |
| Conclusão | 61 |
| Referências | 63 |

Guia Prático para Caracterização e Priorização de Comunidades quanto ao Manejo Sustentável dos Recursos Hídricos Locais, com Ênfase na Dessalinização de Água Salobra

Luiz Carlos Hermes

Introdução

Atualmente a água é objeto de grande atenção e, discussões sobre o tema têm ocupado grandes espaços nos meios de comunicação, onde a situação crítica serve de incentivo a numerosos debates.

Este problema se torna mais evidente em zonas áridas e semi-áridas onde os recursos hídricos se apresentam no limite de sua capacidade de abastecimento devido, principalmente, ao crescimento da região, que requer um volume de água maior do que o sistema hidrológico pode fornecer em uma base sustentável.

O semi-árido brasileiro cobre uma área de 974.752 km² e tem população de aproximadamente vinte milhões de pessoas, sendo que, a escassez de água potável para o consumo humano é um dos principais problemas para a sobrevivência das populações rurais. O uso de dessalinizadores é uma alternativa para a retirada dos sais das águas salobras transformando-as em água potável. O objetivo principal do uso dos dessalinizadores é suprir com água de boa qualidade, tanto físico-química como bacteriológica, as populações moradoras em comunidades rurais que não são abastecidas por sistemas convencionais, tendo como princípio básico a participação das comunidades.

A região semi-árida é marcada por características geoambientais únicas, por chuvas irregulares, longos períodos de seca e poucas áreas de terras agricultáveis (ANDRADE & LINS, 1971). A estação das chuvas ocorre predominantemente no verão, com média entre 200 e 1.000 mm, as precipitações

apresentam alta irregularidade na sua distribuição, quanto a área e época em que caem (GNADLINGER, 2001). Essa variabilidade se constitui, entre outras razões, num dos maiores desafios para o desenvolvimento regional.

O rio São Francisco é a principal fonte de abastecimento e desenvolvimento da região, atendendo basicamente à população ribeirinha e em alguns casos a municípios da bacia hidrográfica por sistemas de adutoras. Grande parte de suas águas encontra-se represada e seus tributários quase na totalidade são temporários, ou seja, só apresentam fluxo nas épocas que ocorrem precipitações pluviométricas. A algumas centenas de metros do rio, o acesso à água é difícil e sua extração ocorre em barreiros, açudes e poços (amazonas, cacimbas e tubulares) (SUASSUNA & AUDRY, 1999). O confinamento de diversas fontes de água, durante o período de seca, confere características únicas e individuais para cada fonte, apresentando sérias restrições na quantidade e qualidade.

Na região fora das margens do São Francisco vive grande parte da população sertaneja. A produtividade média das atividades agropecuárias naquela região é muito baixa, e piora muito mais nos períodos de seca, quando as comunidades rurais são muitas vezes levadas até a indigência.

Estudos desenvolvidos na região (SUDENE, 1980) mostram que do total de água precipitada, aproximadamente 88% voltam à atmosfera pela evaporação ou evapotranspiração e apenas 11,95% constituem o chamado escoamento fluvial. Considerando um valor médio anual de 700 mm de precipitação, pode-se estimar que para a região do semi-árido nordestino, caem em torno de 630 bilhões de m³ por ano de água que, segundo Gnadlinger (2001), se fosse captada e guardada em cisternas poderia resolver a demanda do semi-árido brasileiro.

Apesar dos esforços que estão sendo efetuados na região para minimizar as consequências da má distribuição das chuvas e escassez de água, grande parte da população ainda depende dos 8,6% de água precipitada que escorre pela superfície do solo, abastecendo rios, barreiros e açudes e dos 3,35% de água que irão se infiltrar no solo e abastecer os poços tubulares e amazonas da região.

Esta água que irá formar os barreiros e açudes é a garantia de abastecimento de muitas famílias até a próxima estação de chuvas. Em pesquisa realizada por Molinier et al. (1989), foi observado que após escoamento superficial da água, a sua concentração salina aumentou em até quatro vezes. Nos períodos chuvosos, estes sais ficam diluídos nas águas, o que possibilita seu uso para

dessedentação animal e não raras vezes para consumo humano. Com a chegada do verão, devido às altas taxas de evaporação, ocorre uma concentração destes sais o que inviabiliza muitas vezes o consumo das águas.

Em estudos realizados na região do submédio do rio São Francisco, Silva et al., (2003), também observaram que dentro do universo de dados de qualidade das águas superficiais avaliados, os fatores principais, apontados pela análise estatística rotacional, reúnem os parâmetros de condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade, cloreto e o íon amônio. Verificaram também que nas áreas onde ocorre influência direta dos perímetros irrigados e principalmente onde o manejo da água não está em equilíbrio com o sistema de produção, ocorre um escape muito grande de sais, podendo em alguns locais exceder a concentração de 500mg L^{-1} . Esta concentração é o valor máximo admitido para águas de Classe-1 (Águas Doces), na Resolução CONAMA N. 357 de 17 de março de 2005.

O uso das águas, sob condições inadequadas de manejo, promove uma gradativa salinização dos solos, principalmente ocasionada por problemas de drenagem, que provocam um aumento progressivo de áreas problemas no curso de drenagem natural das sub-bacias hidrográficas, notadamente no período das chuvas. Neste período, estas águas são carregadas para o rio São Francisco, interferindo no tratamento da água para consumo humano, ictiofauna, fauna e flora, normalmente ali presentes (SILVA et al., 2003).

A formação geológica do semi-árido brasileiro é caracterizada por dois grandes conjuntos estruturais, o Escudo Cristalino constituído por rochas ígneas, apresentando solos rasos que ocupam 70% da região, e pelas Bacias Sedimentares constituídas por rochas sedimentares (CARVALHO, 1973).

Nas áreas do cristalino, não ocorrem depósitos naturais de água de grandes extensões. As águas subterrâneas apresentam-se armazenadas de modo limitado, em fendas ou fraturas do substrato rochoso, e em depósitos mais extensos, localizados em aluviões do sistema hidrográfico (SUASSUNA, 1994). A composição química das águas superficiais se relaciona com o tipo de rocha e do solo com os quais a água tem contato (LEPRUN, 1983). As águas com boa qualidade, normalmente estão localizadas em regiões de subsolo de sedimentos compactados que se transformaram em arenito. A estrutura esponjosa do arenito é um bom reservatório para a água, que fica protegida, e apresenta baixos teores de sais. A qualidade biológica destas águas em alguns lugares é comprometida em função das atividades executa-

das, principalmente nas áreas de recarga dos aquíferos.

As águas exploradas no escudo cristalino são de uma qualidade inferior, servindo basicamente para consumo animal, e de forma rara na irrigação. Em extrema necessidade pode servir para o consumo humano (DEMÉTRIO et al., 1993). Já as águas localizadas em depósitos aluviais, apresentam grandes limitações qualitativas e quantitativas, e seu uso mais comum é na irrigação.

As ações desenvolvidas em programas de dessalinização de água no semi-árido deixaram como ensinamento que apenas instalar ou recuperar sistemas de dessalinização não garante o abastecimento de água de boa qualidade e de forma contínua para comunidades difusas. Esta informação nos mostra mais uma vez que as ações não podem ter foco apenas no processo que envolve a oferta de água e a dessalinização. Devem ser entendidas como partes de um conjunto maior de atividades que envolvem a produção e distribuição da água, o cuidado ambiental com o destino adequado do concentrado salino produzido e principalmente a participação, o comprometimento, dos atores locais, comunidade e os poderes constituídos. As pessoas da comunidade devem fazer parte do processo, não apenas ser meros espectadores do que está acontecendo. Quanto maior a participação das pessoas na comunidade, maiores as chances de projetos e programas darem certo.

O caminhar, para o que se pode chamar “sustentabilidade” das ações desenvolvidas, envolve negociações políticas no eixo comunidade – município – governo estadual e governo federal, de maneira a alimentar o processo de interação de todos os componentes na construção dos mecanismos que levem a esta sustentação.

Este guia tem por finalidade realizar diagnóstico ambiental das comunidades em relação aos recursos hídricos, servindo como apoio à gestão do uso da água de dessalinizadores em comunidades do semi-árido brasileiro, tendo por base as prerrogativas do Programa Água Doce (PAD), que tem o objetivo geral de aumentar a oferta, democratizar o acesso à água de boa qualidade para consumo humano, em especial para a população de baixa renda residente em localidades difusas do semi-árido brasileiro. São procedimentos simples, para caracterização de comunidades e seus recursos hídricos com o estabelecimento de prioridades de ações para busca de soluções.

Palavras-chave: comunidades, recursos hídricos, caracterização, priorização, diagnóstico participativo, dessalinização.

2. Metodologia

É um trabalho de coleta de dados com a participação direta das comunidades, estando, portanto, seu uso sujeito às adaptações que sejam pertinentes para cada região, respeitando os costumes culturais locais.

O trabalho é desenvolvido em três fases ou dimensões: uma primeira fase, de **observação visual**, uma segunda fase **analítica** e a terceira e última, a **interpretativa**. O método tem por base o “Guidelines for drinking-water quality-surveillance and control of community supplies”, (WHO, 1997).

Na metodologia utilizada, são gerados valores que possibilitam apontar situações potenciais de risco de forma a decodificar e dar significado aos fatos observados.

Todas as fontes de água devem ser georreferenciadas, assim como as comunidades. Estas também recebem um código de identificação para facilitar o tabelamento dos dados obtidos.

A primeira ação investigativa e também a mais praticada por todos, é a observação visual. Trata-se de uma ferramenta a ser utilizada para aguçar a percepção das pessoas, seus sentidos, e para desenvolver sua capacidade de deduzir, concluir e questionar. Não é somente olhar, mas ver o que se está observando. “Se podes olhar, vê. Se podes ver, repara” (SARAMAGO, 1995).

2.1. Observação Visual

A observação visual é uma ação investigativa que permite:

2.1.1. Caracterizar e priorizar as comunidades

As caracterizações das comunidades são obtidas pelo preenchimento de planilhas, contendo perguntas específicas, sendo as respostas assinaladas com um X na coluna S (SIM), na coluna N (NÃO), ou caso não se aplique naquela situação deve ser marcada a opção NA. As alternativas “N” assinaladas são as que indicam situações de pontos críticos, que devem ser priorizadas nas ações de remediação e implementação de alternativas, que visem a redução dos riscos. Assim, para caracterizar a estrutura das comunidades, leva-se em consideração os seguintes blocos:

A. em relação à disponibilidade, acesso e uso da água proveniente de dessalinizadores;

B. em relação à disponibilidade, acesso e uso da água proveniente de outras fontes de abastecimento;

C. em relação à infra-estrutura / fatores sócio-culturais.

O preenchimento de cada planilha, desta metodologia, gera uma pontuação que é obtida de acordo com a expressão abaixo, em uma faixa que varia de 0 a 100:

$$\text{Pontuação: } \frac{\text{Total de respostas na coluna (N)}}{\text{Total de respostas nas colunas (S) + (N)}} \times 100$$

Pontuação: _____

Este valor permite que se construa um quadro classificatório que expressa, como forma indicativa, a possibilidade de ocorrência ou não de uma situação potencial de risco.

Avaliação da situação potencial de risco:

| Pontuação | Resultado |
|------------------|---------------------------|
| 0 | Risco não observado (NO) |
| 0 – 25 | Risco baixo (B) |
| 26 – 50 | Risco intermediário (INT) |
| 51 – 75 | Risco alto (A) |
| 76 – 100 | Risco muito alto (MA) |

A. Em relação à disponibilidade, acesso e uso da água proveniente de dessalinizadores

Situação do dessalinizador* : ___ Em operação ___ Fora de operação

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1. | A comunidade tem regras claras de acesso e uso da água dessalinizada? | () | () | () |
| 2. | As regras foram definidas e estabelecidas, em consenso, dentro da própria comunidade? | () | () | () |
| 3. | São inexistentes as situações de conflito em relação ao acesso e uso da água dessalinizada? | () | () | () |
| 4. | Todas as casas usam a água dessalinizada? | () | () | () |
| 5. | A água do dessalinizador é distribuída por rede de abastecimento? | () | () | () |
| 6. | A água do dessalinizador é distribuída em chafariz e chega a todas as casas? | () | () | () |
| 7. | São os homens que executam a tarefa de coleta e transporte da água? | () | () | () |
| 8. | A coleta e o transporte da água dessalinizada são realizados em vasilhames apropriados, fechados e limpos, de forma a impedir possíveis contaminações? | () | () | () |
| 9. | O volume de água dessalinizada produzida é suficiente para abastecer cada casa da comunidade com um mínimo de 5,0 litros/pessoa/dia? | () | () | () |
| 10. | O dessalinizador fica a uma distância menor que 1 km da comunidade? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: ____

***Nota: Dessalinizador fora de operação:** - Considerar para este item, situação de risco máxima de 100 (equivale a 10 apontamentos negativos na planilha correspondente), quando os sistemas dessalinizadores estiverem situados a uma distância maior que 1 km da comunidade, e uma situação de risco 90 (equivalente a 10 apontamentos negativos e 1 afirmativo), quando estes sistemas estiverem situados a uma distância menor que 1 km da comunidade. Os demais itens, relativos às planilhas de infra-estrutura da comunidade e uso de outras fontes de abastecimento, devem ser considerados no momento da visita.

Dessalinizador em operação: - A avaliação da estrutura da comunidade reporta ao momento da visita à comunidade, gerando uma planilha classificatória.

B. Em relação à disponibilidade, acesso e uso da água proveniente de outras fontes de abastecimento

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 11. | A comunidade tem regras claras de acesso e uso de seus recursos hídricos? | () | () | () |
| 12. | As regras foram definidas e estabelecidas, em consenso, dentro da própria comunidade? | () | () | () |
| 13. | São inexistentes as situações de conflito em relação ao acesso e uso da água? | () | () | () |
| 14. | A fonte principal de abastecimento é de adutora? | () | () | () |
| 15. | Existem várias fontes de água disponíveis para a comunidade? | () | () | () |
| 16. | As outras fontes ficam a uma distância menor que 1 km da comunidade? | () | () | () |
| 17. | A água (independente da fonte) chega a todas as casas? | () | () | () |
| 18. | A água é distribuída por rede de abastecimento? | () | () | () |
| 19. | A água é distribuída em chafariz e chega a todas as casas? | () | () | () |
| 20. | A água é tratada antes de ser distribuída? | () | () | () |
| 21. | No caso de transporte manual da água para distribuição nas casas, são os homens que executam a tarefa de coleta e transporte da água? | () | () | () |
| 22. | A coleta e o transporte da água são realizados em vasilhames apropriados, fechados e limpos, de forma a impedir possíveis contaminações? | () | () | () |
| 23. | A água da fonte é suficiente para fornecer um mínimo de 20 litros por dia para cada morador? | () | () | () |
| | TOTAL | | | |

Pontuação: _____

C. Em relação à infra-estrutura / fatores sócio-culturais

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 24. | Na comunidade é freqüente a presença de profissionais (médicos, enfermeiros, dentistas) da área de saúde e bem estar? | () | () | () |
| 25. | O acesso à comunidade é sempre fácil (condições de estradas e transporte)? | () | () | () |
| 26. | A comunidade é esclarecida sobre a importância de procedimentos de higiene e saneamento básico? | () | () | () |
| 27. | A comunidade utiliza estes conhecimentos de forma prática? | () | () | () |
| 28. | São observadas na comunidade formas de trabalho e organização comum, cuja renda é revertida para a comunidade? | () | () | () |
| 29. | As pessoas da comunidade costumam se reunir para discussão de assuntos de interesse comum? | () | () | () |
| 30. | Existe projeto social de origem externa em andamento? | () | () | () |
| 31. | A comunidade é beneficiada com rede coletora de esgoto? | () | () | () |
| 32. | O esgoto é tratado em estações apropriadas antes de ser despejado no ambiente? | () | () | () |
| 33. | A coleta de lixo é pública? | () | () | () |
| | TOTAL | | | |

Pontuação: _____

Também são consideradas algumas observações do entorno, principalmente quanto a situação ou o estado em que se encontram as fontes de abastecimento de água da comunidade, de acordo com os blocos abaixo:

D. aspectos ambientais gerais do sistema de dessalinização;

E. aspectos gerais do poço que abastece o dessalinizador;

F. aspectos gerais de pequenos e médios açudes usados pelas comunidades.

D. Aspectos ambientais gerais do sistema de dessalinização

Código da fonte: _____

Latitude: _____ Longitude: _____ Altitude: _____

Capacidade de produção do dessalinizador: _____ L/h

Pessoas atendidas pelo equipamento: _____

Responsável pela operação do dessalinizador: _____

Situação do dessalinizador: ____ Em operação ____ Fora de operação

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1. | A região onde está o dessalinizador é bem conservada (não apresenta sinais de erosão ou buracos que possam acumular água –inundar – ou outros materiais que possam prejudicar o funcionamento do equipamento)? | () | () | () |
| 2. | As instalações onde se encontram os equipamentos estão em bom estado de conservação, sendo visíveis os cuidados em sua manutenção? | () | () | () |
| 3. | O interior das instalações estão bem cuidados, não apresentando acúmulo de lixo, entulho, animais, etc.? | () | () | () |
| 4. | Nas proximidades da instalação inexistente a presença de possíveis contaminantes, como excreta, lixo, entulho, sabão, etc? | () | () | () |
| 5. | O equipamento de dessalinização está em perfeita ordem, sem vazamentos ou gotejamentos? | () | () | () |
| 6. | O tanque (reservatório) de alimentação do dessalinizador possui sistema de drenagem fechado (não permite que a água salobra retorne ao ambiente)? | () | () | () |
| 7. | O concentrado salino gerado no processo de dessalinização passa por algum processo de tratamento ou estoque de modo a não ser liberado diretamente no ambiente? | () | () | () |
| 8. | A capacidade diária de produção do dessalinizador é suficiente para abastecer a comunidade com um mínimo de 5 litros por pessoa por dia, atendendo às necessidades básicas de hidratação (água de beber)? | () | () | () |
| 9. | A coleta da água dessalinizada passa por alguma forma de controle? | () | () | () |
| 10. | A coleta e o transporte da água são realizados em vasilhames apropriados, fechados e limpos, de forma a impedir possíveis contaminações? | () | () | () |
| | TOTAL | | | |

Pontuação: _____

E. Aspectos gerais do poço que abastece o dessalinizador

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1. | A região onde está o poço é bem conservada (não apresentando sinais de erosão ou buracos que possam acumular água -inundar- ou outros materiais que possam vir a comprometer a qualidade da água do poço)? | () | () | () |
| 2. | O poço está localizado a uma distância segura de prováveis fontes de poluição (casas, cemitérios, postos de gasolina, lixões, pocilgas, animais mortos, etc.)? | () | () | () |
| 3. | Estas fontes potenciais de contaminação estão em um nível de terreno inferior ao do poço? | () | () | () |
| 4. | O poço fica situado a uma distância menor que 1Km da comunidade? | () | () | () |
| 5. | No local da instalação do poço, foi feita uma laje de cimento ou concreto para evitar a infiltração ou escoamento de águas para o seu interior? | () | () | () |
| 6. | Existe alguma forma de proteção do poço (cerca, casinha, etc.)? | () | () | () |
| 7. | Esta forma de proteção é segura, impedindo o acesso de pessoas (não autorizadas) ou animais? | () | () | () |
| 8. | Os controles de bombas e válvulas do poço também estão protegidos? | () | () | () |
| 9. | O regime de trabalho diário (funcionamento) do poço é inferior a 8hs? | () | () | () |
| 10. | A água do poço passa por algum tratamento (dessalinização, filtros, etc...) para poder ser consumida? | () | () | () |
| 11. | O poço tem capacidade para suprir cada casa da comunidade com um volume mínimo de 20 litros de água por pessoa por dia? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: _____

F. Aspectos gerais de pequenos e médios açudes usados pelas comunidades**

Código da Comunidade: _____ Código da Fonte: _____

Latitude: _____ Longitude: _____ Altitude: _____

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1. | O entorno do açude está em boas condições (não são visíveis escoamentos superficiais de esgoto, águas servidas ou outros materiais para dentro dele)? | () | () | () |
| 2. | O açude está a uma distância segura de prováveis fontes de poluição (casas, cemitérios, postos de gasolina, lixões, pocilgas, animais mortos, etc.)? | () | () | () |
| 3. | Estas fontes estão localizadas em um plano inferior ao do açude? | () | () | () |
| 4. | O açude apresenta um volume de água estável (não ocorre variação de sua lâmina de água ou mesmo risco de secar durante o ano)? | () | () | () |
| 5. | Existem cercas ou outras formas de proteção ao redor do açude? | () | () | () |
| 6. | Essa cerca bloqueia a entrada de animais no açude? | () | () | () |
| 7. | A coleta de água nos açudes é realizada em pontos determinados evitando que haja introdução de possíveis contaminantes em vários lugares do açude? | () | () | () |
| 8. | Para coletar água, são usados sistemas de bombeamento, evitando que as pessoas, animais e veículos entrem diretamente no açude? | () | () | () |
| 9. | Quando a coleta é feita por bomba, existe alguma forma de proteção (tela, alambrado) na boca do tubo coletor? | () | () | () |
| 10. | A bomba fica a uma distância segura do açude, evitando que por algum motivo, possa derramar óleo ou graxa no açude? | () | () | () |
| 11. | A bomba está protegida por uma cerca ou casinha? | () | () | () |
| 12. | Dentro do açude ou nas margens são inexistentes a presença de resíduos como garrafas, pneus, plásticos, animais mortos, etc. ? | () | () | () |
| 13. | São também inexistentes a presença de algas ou plantas? | () | () | () |
| 14. | E odores estranhos, como o de ovo podre, são inexistentes na água? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: _____

****Acesso e uso de outras Fontes:** Quando na comunidade não existirem várias fontes de abastecimento (pequenos ou médios açudes) ou estas fontes estiverem distantes mais de 1km da comunidade, dispondo a comunidade de apenas cisternas, pequenos barreiros e carros pipa, a planilha relativa a pequenos e médios açudes terá a pontuação de risco máxima de 100 (o que equivale a 14 apontamentos negativos na planilha correspondente).

Adutora: - A avaliação da estrutura da comunidade que utiliza como fonte principal de abastecimento a adutora também pode ser realizada, considerando sua estrutura antes da desativação do sistema de dessalinização e, no caso de estar em operação, considerar o momento da entrevista.

Para facilitar a interpretação da situação de risco em cada comunidade, um quadro geral de pontuação para cada bloco e dentro de cada bloco de avaliação permitirá a visualização clara da localização ou direcionamento das situações mais críticas. O apontamento das alternativas sinalizadas com “N” facilita o processo de intervenção com busca às soluções de melhoria para o quadro observado. Desta forma, resumimos os blocos acima citados:

2.1.1.1. QUADRO RESUMO:

ESTRUTURA DA COMUNIDADE:

| CARACTERIZAÇÃO | ALTERNATIVAS "N" | PONTUAÇÃO/SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| A – USO DE DESSALINIZADORES | | | | | | |
| B – USO DE OUTRAS FONTES | | | | | | |
| C – INFRA-ESTRUTURA | | | | | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | | | |

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DAS FONTES:

| ESTADO DAS FONTES | ALTERNATIVAS "N" | PONTUAÇÃO/SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|------------------------------|------------------|-----------------------------|------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| FUNTE | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| D – DESSALINIZADOR | | | | | | |
| E – POÇO QUE ABASTECE O DES. | | | | | | |
| F – PEQUENOS E MÉDIOS AÇUDES | | | | | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | | | |

Os dois blocos do quadro resumo formam o espelho da comunidade em sua primeira avaliação.

SITUAÇÃO GERAL DE RISCO DA COMUNIDADE:

| 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
|-----|------|-------|-------|--------|
| N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| | | | | |

Determinando-se o valor da situação de risco para cada comunidade, um quadro que apresente as diferentes situações entre comunidades pode ser usado de forma gerencial no município pelas pessoas que coordenarem as ações de melhoria nas comunidades. Este quadro serve de guia para estabelecimento de escalas de prioridades.

QUADRO GERAL DE CARACTERIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE COMUNIDADES NO MUNICÍPIO:

MAPA DO MUNICÍPIO Escala de Priorização das Comunidades

ESTADO:

MUNICÍPIO:

| COMUNIDADE | Princ. fonte de abastecimento | Pessoas na com. | Pessoas atend. pela fonte | PONTUAÇÃO GERAL / SITUAÇÃO DE RISCO | | | | | ESC. PRIO |
|------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|------|-------|-------|--------|-----------|
| | | | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 | |
| | | | | NO | B | INT | A | MA | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Deve ser salientado que as pontuações obtidas são mecanismos de orientação de prioridades. Na construção deste processo, a idéia é sempre centrada com o objetivo maior de facilitar o processo de caracterização de comunidades elencando as que se encontram em situações mais críticas.

2.1.2. Avaliar as possibilidades de sucesso na implementação das ações na comunidade

Nesta avaliação são considerados aspectos relativos ao envolvimento e interesse da comunidade na participação efetiva do Programa Água Doce, que demanda reuniões para construção dos mecanismos de gestão, resolução de conflitos e inclusive sessão de terreno para construção de tanques de evaporação. As alternativas "S" assinaladas são as que indicam situações boas, que favorecem a possibilidade do programa dar certo. As planilhas disponibilizadas para esta avaliação compõem os blocos G, H e I.

Os resultados são pontuados de acordo com a expressão abaixo e posteriormente estes dados indicarão em porcentagem o grau de aceite das ações propostas na comunidade.

$$\text{Pontuação: } \frac{\text{Total de respostas na coluna (S)}}{\text{Total de respostas nas colunas (S) + (N)}} \times 100$$

Pontuação: _____

Estado:

Município:

Comunidade:

Latitude:

Longitude:

Número de membranas:

Altitude:

G. Comunidade

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1. | A maioria dos moradores da comunidade aceita incorporar as atividades do Programa Água Doce (PAD)? | () | () | () |
| 2. | A prefeitura apóia (é parceira) as ações do PAD nas comunidades? | () | () | () |
| 3. | Outras instituições localizadas na região também apóiam (são parceiras)? | () | () | () |
| 4. | A maioria da comunidade aceita ou assume o compromisso de atuar na construção das instâncias locais de gestão que incluam estruturas de participação como comitês, reuniões da associação, ou cooperativa ou outras instâncias, na construção de regras e acordos que venham a facilitar a ação coletiva na gestão do sistema? | () | () | () |
| 5. | Na comunidade existe alguma área de domínio público com um mínimo de uma tarefa (aprox. 3.000m ²) de terra onde possam ser instalados os tanques de confinamento do concentrado salino? | () | () | () |
| 6. | A comunidade aceita, ou se compromete a ceder (ou negociar com a prefeitura) uma área de no mínimo 1 tarefa (3.000m ²) de terra para construção do(s) tanque(s) de confinamento de concentrado salino? | () | () | () |
| 7. | Existe interesse da comunidade para superar possíveis dilemas sociais existentes através da adoção de acordos comunitários, de mecanismos de gestão, de resolução de conflitos e monitorar estes acordos? | () | () | () |
| | TOTAL | | | |

Pontuação: _____

H. Poço

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 8. | O poço está localizado em terreno público (da comunidade)? | () | () | () |
| 9. | A vazão real do poço é conhecida? | () | () | () |
| 10. | O poço apresenta uma vazão real que venha a atender à demanda da comunidade com água dessalinizada em períodos críticos de seca? | () | () | () |
| 11. | O poço apresenta uma vazão contínua durante o funcionamento da bomba (sem que seu funcionamento seja interrompido para estabilização do volume de água bombeado)? | () | () | () |
| 12. | A água extraída do poço contém teores de sais abaixo de um nível máximo de 9g/l, de modo que não comprometa o funcionamento/ manutenção do sistema de dessalinização? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: _____

I. Dessalinizador

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 13 | O dessalinizador está instalado em área de domínio público (doado para a comunidade e documentado)? | () | () | () |
| 14 | O local onde está o dessalinizador é de livre acesso para a comunidade? | () | () | () |
| 15 | A recuperação do sistema de dessalinização obedecerá na íntegra o que foi levantado no diagnóstico técnico? | () | () | () |
| 16 | O sistema de dessalinização em funcionamento ou a ser recuperado foi ou está dimensionado baseado na oferta e na qualidade da água do poço? | () | () | () |
| 17. | O sistema de dessalinização está dimensionado para atender à demanda da comunidade onde está instalado? | () | () | () |
| 18. | O sistema de dessalinização está dimensionado para atender a outras comunidades, além daquela onde está instalado? | () | () | () |
| 19. | A produção diária de água boa e concentrado salino é conhecida, permitindo que se estabeleça as regras e acordos de distribuição e o dimensionamento dos tanques de confinamento do concentrado? | () | () | () |
| 20. | O concentrado salino apresenta concentração de sais de cloreto de magnésio em níveis inferiores a 0,5mg/l permitindo que seja usado em dessedentação animal? | () | () | () |
| 21. | O concentrado salino apresenta teores máximos de sais (até 7,0 g/l) que permitem seu uso para dessedentação animal? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: _____

Possibilidades de sucesso na implementação das ações na comunidade (%)

| CARACTERIZAÇÃO | ALTERNATIVAS "S" | PONTUAÇÃO/SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------------|------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| | | N.O. | B | INT. | ALTO | M.A |
| G – COMUNIDADE | | | | | | |
| H – POÇO | | | | | | |
| I – DESSALINIZADOR | | | | | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | | | |

2.1.3. Caracterizar os usuários de água nas comunidades

A caracterização dos usuários da água tem seu início no momento da primeira visita à comunidade. É o instante em que acontecem as reuniões de apresentação de programas e projetos que serão desenvolvidos na comunidade, suas metas, objetivos, metodologias e formas de ação para construção de modelos de gestão participativa do uso das águas. Este momento pode ser considerado o marco zero dos processos de intervenção na comunidade.

Esta caracterização é realizada com a utilização de formulários para obtenção de dados relativos à suas características sócio-demográficas e econômicas. Segue o modelo de inquérito alimentar do projeto “Desenvolvimento de Tecnologias de Processamento de Produtos do Semi-Árido Baiano Visando Agregação de Valor aos Produtos da Agricultura Familiar” (OLIVEIRA et al., 2005), que permite estabelecer a procedência, uso, armazenagem e custo da água.

Isto envolve a oferta de água por uma fonte (poço), melhoria da sua qualidade por um sistema de purificação (dessalinizadores) e a distribuição da água para os moradores da comunidade. O levantamento de dados quanto: ao número de casas; número de moradores em cada casa; renda familiar; onde a água é coletada, como é armazenada; como usam e a descartam.

Este cadastro deve ser realizado inicialmente pela equipe técnica que está atuando na comunidade. Algumas pessoas da comunidade como agentes de saúde e professores, poderão acompanhar a equipe técnica nas primeiras avaliações e aprender o processo. Desta forma, envolvendo pessoas da comunidade, um maior número de famílias pode ser inventariado, e os dados levantados representam melhor a realidade.

Após as intervenções necessárias, as mesmas famílias devem ser re-inventariadas para avaliar se as ações realizadas diminuiram ou eliminaram os pontos críticos levantados.

2.1.4. Cadastro dos usuários da água

Código: _____ Estado: _____ Município: _____ Distrito: _____

Lat: _____ Long: _____ Alt: _____

Tipo de propriedade: _____ (escola, posto de saúde, particular, etc.)

2.1.4.1. Características sócio-demográficas

Caracterização dos membros da família residentes no domicílio:

| Número de pessoas na família | Condições na Família | Sexo | | Graus de Instrução | Idades | Ocupações Principais |
|------------------------------|----------------------|------|---|--------------------|--------|----------------------|
| | | M | F | | | |
| | | | | | | |

Códigos:

| Condição na Família | Grau de Instrução |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Chefe | 1. Analfabeto |
| 2. Cônjuge | 2. Assina o nome |
| 3. Filho | 3. Sabe ler e escrever |
| 4. Outro parente | 4. Pré-escola |
| 5. Agregado | 5. Primário incompleto |
| 6. Pensionista | 6. Primário completo |
| 7. Empregado doméstico | 7. Primeiro grau incompleto |
| 8. Parente do empregado | 8. Primeiro grau completo |
| 9. Morador ausente | 9. Segundo grau incompleto |
| | 10. Segundo grau completo |
| | 11. Técnico |
| | 12. Superior incompleto |
| | 13. Superior completo |

2.1.4.2. Caracterização Econômica:

Especificar as fontes de renda (atividade agrícola, pecuária, outras atividades remuneradas, previdência social, outros benefícios) e o valor da renda da família:

| Fontes de renda da família | Renda Mensal R\$ |
|----------------------------|------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| Renda total | |

Dados sobre a produção agropecuária da família:

1. Qual a área da propriedade da família? _____

2. Qual a área cultivada e área de pasto?

| Área cultivada | Área de pasto |
|----------------|---------------|
| | |

3. Quais os cultivos e plantas nativas presentes na propriedade (*grãos, raízes, frutas, verduras, outros*)? Se possível, especificar a época do ano.

| Culturas | Época do ano (meses) |
|----------|----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

4. Possui criação de animais para consumo (*de carne, ovos, leite ou outros*)? Quais?

| Animais |
|---------|
| |
| |
| |
| |
| |

2.1.4.3. Características de acesso, uso, armazenamento e descarte da água no domicílio:

Origem da água:

- proveniente de dessalinizadores
- outras fontes:
 - Pequenos e Médios Açudes
 - Água da Chuva
 - Rede Geral de Abastecimento
 - Diretamente de Poços
 - Carro-Pipa
 - Reservatórios (Chafariz) Freqüência de abastecimento: ___/___ dias
 - Outros: _____, _____, _____.

Uso da água:

- Dessalinizada:

- Beber
- Beber e cozinhar
- Higiene
- Geral (roupa, louça, etc...).
- Outros: _____, _____, _____.

- Outras fontes:

- Beber
- Beber e cozinhar
- Higiene
- Geral (roupa, louça, etc...).
- Outros: _____, _____, _____.

Abastecimento e armazenagem da água:

- Dessalinizada - periodicidade no abastecimento:

- Semanal Volume de água coletado: _____
- Quinzenal Volume de água coletado: _____
- Mensal Volume de água coletado: _____
- Semestral Volume de água coletado: _____
- Anual Volume de água coletado: _____
- Outro: _____. Volume de água coletado: _____

- Armazenagem:

- Reservatório; Cisterna; Pote de barro; Tonel de metal; Bombona; Balde, Outros: _____.

- Outras fontes: periodicidade no abastecimento:

- Semanal Volume de água coletado: _____
- Quinzenal Volume de água coletado: _____
- Mensal Volume de água coletado: _____
- Semestral Volume de água coletado: _____
- Anual Volume de água coletado: _____
- Outro: _____ . Volume de água coletado: _____

- Armazenagem:

- Reservatório; Cisterna; Pote de barro; Tonel de metal;
- Bombona;
- Balde, q Outros: _____

Custo:

Dessalinizada:

Custo do frete: R\$ _____ Tarifa da água: R\$ _____ / _____ litro

Outras fontes:

Custo do frete: R\$ _____ Tarifa da água: R\$ _____ / _____ litro

2.1.5. Caracterizar os domicílios das comunidades

Também são utilizadas planilhas para avaliação da situação de risco no domicílio, de acordo com os blocos abaixo:

J. uso da água proveniente de dessalinizadores;

K. uso da água proveniente de outras fontes;

L. destino dos efluentes;

M. aspectos gerais da família no convívio comunitário.

Cada bloco deverá ser pontuado de acordo com a expressão abaixo:

$$\text{Pontuação: } \frac{\text{Total de respostas na coluna (N)}}{\text{Total de respostas nas colunas (S) + (N)}} \times 100$$

Pontuação: _____

J - Água proveniente de dessalinizador:

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1. | Os moradores da casa conhecem ou tiveram acesso a informações prévias sobre água dessalinizada ou sobre o processo de dessalinização? | () | () | () |
| 2. | O ponto de coleta da água dessalinizada fica a uma distância MENOR que 1km da casa? | () | () | () |
| 3. | São os homens que executam a tarefa de coleta e transporte da água dessalinizada? | () | () | () |
| 4. | A coleta e o transporte da água são realizados em vasilhames apropriados, fechados, de forma a impedir possíveis contaminações? | () | () | () |
| 5. | A água dessalinizada é usada somente para beber? | () | () | () |
| 6. | O volume de água dessalinizada armazenado na residência é suficiente para abastecer a casa com um mínimo de 5,0 litros/pessoa/dia? | () | () | () |
| 7. | Os moradores da casa conhecem os cuidados básicos para manter a água dessalinizada estocada com qualidade? | () | () | () |
| 8. | O local de armazenamento da água dessalinizada é adequado? | () | () | () |
| 9. | A água é retirada através de torneira evitando o contato com as mãos? | () | () | () |
| | TOTAL | | | |

Pontuação: _____

K - Água proáqua proveniente de outras fontes:

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 10. | Os moradores da casa têm conhecimento de princípios básicos a respeito dos cuidados com a água de forma a manter sua qualidade? | () | () | () |
| 11. | A água passa por algum tratamento: filtro de areia, filtro de vela, químico, etc? | () | () | () |
| 12. | A fonte de água para abastecimento da casa fica a uma distância menor que 1km da casa? | () | () | () |
| 13. | São os homens que executam a tarefa de coleta e transporte da água? | () | () | () |
| 14. | A água chega encanada na residência? | () | () | () |
| 15. | A água chega encanada até a cozinha? | () | () | () |
| 16. | A casa possui instalação sanitária? | () | () | () |
| 17. | A instalação sanitária tem chuveiro? | () | () | () |
| 18. | A instalação sanitária tem vaso com descarga? | () | () | () |
| 19. | A água para lavar roupa é encanada? | () | () | () |
| 20. | O volume de água ofertado por estas fontes é suficiente para fornecer um mínimo de 20 litros/pessoa/dia? | () | () | () |
| 21. | A casa tem capacidade de armazenar o volume de água ofertado (20L/p/dia)? | () | () | () |
| 22. | O local de armazenamento da água no domicílio é adequado? | () | () | () |
| 23. | A coleta da água no local de armazenamento é feita de forma a evitar possíveis contaminações? | () | () | () |
| | TOTAL | | | |

Pontuação: _____

L - Destino dos efluentes (saneamento):

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 24. | Os moradores da casa foram orientados sobre saneamento básico no domicílio? | () | () | () |
| 25. | Existe rede geral de esgoto? | () | () | () |
| 26. | Na casa existe fossa? | () | () | () |
| 27. | Os efluentes das águas provenientes do banho são armazenados em fossa? | () | () | () |
| 28. | O efluente das águas da pia é armazenado em fossa? | () | () | () |
| 29. | O efluente das águas do tanque de roupa é armazenado em fossa? | () | () | () |
| 30. | O esgoto do vaso sanitário é armazenado em fossa? | () | () | () |
| 31. | O sistema de coleta do esgoto (canos, etc.) está em boas condições, (sem vazamento)? | () | () | () |
| 32. | Existe coleta de lixo na residência? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: _____

M - Aspectos gerais:

| Nº | PERGUNTAS | S | N | NA |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 33. | Os animais próximos da casa estão confinados? | () | () | () |
| 34. | Os moradores apresentam uma pele sadia, sem manchas? | () | () | () |
| 35. | Casos de diarreia são inexistentes? | () | () | () |
| 36. | A família participa (é sócia) de alguma forma de associação ou cooperativa na comunidade? | () | () | () |
| 37. | A família recebe acompanhamento da associação ou cooperativa? | () | () | () |
| 38. | A família recebe orientações de outros órgãos? | () | () | () |
| 39. | Tem energia elétrica no domicílio? | () | () | () |
| 40. | A família está engajada em algum projeto/programa que vise melhorar sua renda? | () | () | () |
| TOTAL | | | | |

Pontuação: _____

Do mesmo modo como para avaliação das comunidades, o resultado obtido na pontuação varia em escala de zero (0) a cem (100), o que possibilita que se forme um quadro classificatório que expressa uma forma indicativa da ocorrência ou não de uma situação potencial de risco, conforme quadro do item 2.1.1.

Os quatro blocos de avaliação apresentam a situação de risco de cada domicílio na comunidade. Para que se obtenha uma avaliação comparativa entre os domicílios na comunidade deve-se observar o quadro em seu conjunto, apontando desta forma a pontuação geral de risco da comunidade, conforme quadro a seguir:

Mapa da Avaliação da Situação Potencial de Risco no Domicílio:

| CARACTERIZAÇÃO | ALTERNATIVAS "N" | PONTUAÇÃO/SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| J – USO DE DESSALINIZADORES | | | | | | |
| K – USO DE OUTRAS FONTES | | | | | | |
| L – DESTINO EFLUENTES | | | | | | |
| M – ASPECTOS GERAIS | | | | | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | | | |

A segunda ação investigativa, analítica, é a medição da qualidade da água. A extensão em que as medidas refletem as variações depende da escala em que são aplicadas, devendo atender aos objetivos para as quais foram propostas. Para este trabalho, o universo desta ação investigativa restringe-se às avaliações de variáveis de qualidade de água. São indicadores físicos, químicos e biológicos que atestam se a situação de risco observada na fase de observação visual procede, isto é, se de fato ocorre.

As análises de águas nas comunidades estão sujeitas a uma série de problemas, em função da localização da fonte. Muitas vezes as amostras coletadas sofrem deterioração, seja pelo descaso ou pelo custo operacional ou até pela falta de conhecimento do processo de coleta.

Em comunidades, onde normalmente “tudo é difícil”, o uso de kits portáteis é uma das soluções, pois são ferramentas simples e utilizadas mesmo em países desenvolvidos. Propiciam dentro de suas limitações, um “mínimo necessário” para o conhecimento do estado das águas.

2.2. Fase Analítica:

A avaliação da qualidade da água deve ser efetuada:

- Durante o trabalho de campo de caracterização e priorização das comunidades. Neste momento, o objeto das análises são as fontes de água que abastecem a comunidade como um todo (açudes, barreiros, poços, dessalinizadores).

- Durante a primeira visita aos usuários da água na comunidade o que será chamado de marco zero. As análises serão realizadas no local de armazenamento da água usada para consumo humano.
- Após o encerramento das atividades de instalação das estruturas físicas para melhoria da oferta e distribuição da água na comunidade e encerramento dos acordos coletivos para gestão das águas. É o início da fase de monitoramento que deve assinalar as melhorias atingidas pelas ações propostas.

A ferramenta básica para este trabalho é o kit portátil, Ecolite (Figura 1), para análises físico-químicas da água nos seguintes parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), turbidez, cloreto, amônia, fosfato dureza total; já o Tecnobac® é o kit de avaliação de coliformes fecais e totais.

Os kits portáteis são compostos por frascos, reagentes e outros materiais para realização de análises físico-químicas e microbiológicas, sendo acompanhados de folheto explicativo, que apresenta o modo de uso e cartelas para leitura dos resultados.

Os kits de análise de água são ótimas ferramentas para aproximação da comunidade com projetos e programas em desenvolvimento na região. Escolas podem ser envolvidas no processo de realização das análises sendo que, com o passar do tempo, a comunidade pode por si só realizar as avaliações de qualidade de água juntamente com a repetição das avaliações de situação de risco nos domicílios, dando seguimento ao processo de monitoramento das melhorias conseguidas. No caminho das ações desenvolvidas na comunidade, poderão ser realizadas palestras de educação ambiental com o tema do projeto. As análises devem ser realizadas em um primeiro instante por técnicos qualificados.



Fig 1. EcoKit® para determinação da qualidade de água.

Os resultados obtidos pelas análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos geram, por sua vez, um quadro classificatório de comprovação da situação de risco da água armazenada em cada domicílio. O quadro promove a interpretação de cada parâmetro avaliado de forma que o valor obtido também é pontuado em forma escalar de zero (0) a cem (100) em cinco faixas de intervalo (0; 0–25; 26–50; 51–75; 76–100) correspondendo cada uma delas às letras A, B, C, D e E. Esta escala é expressa como forma indicativa da comprovação da ocorrência de fator do risco.

Podem ocorrer situações que requeiram procedimentos analíticos mais apurados, devendo as amostras ser encaminhadas para laboratórios especializados, seguindo as normas de coleta de água e envio das amostras.

Os kits portáteis, EcoKit[®] e Tecnobac[®], podem ser obtidos na empresa Alfakit (www.alfakit.com.br).

2.2.1. Parâmetros físicos e químicos

2.2.1.1. Temperatura (°C)

Medir a temperatura da água com o termômetro e anotar o valor.

2.2.1.2. Análise do pH

Realização da Análise

- Em 5 mL de uma amostra, pingar uma gota de reagente de pH;
- Tampar, agitar;
- Destampar e comparar a coloração da solução com a cartela.

2.2.1.3. Análise de Oxigênio Dissolvido (OD)

Realização da Análise

- Após a coleta da amostra, verter para o copinho plástico até transbordar;
- Adicionar uma gota do reagente 1 OD, duas gotas do reagente 2 OD, três gotas do reagente 3 OD;
- Tampar e agitar;
- Destampar e comparar na cartela.

2.2.1.4. Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Realização da análise

- Encher uma garrafa de 250 mL de água até a boca (não pode ficar ar dentro); fazer a 1ª medida de oxigênio;
- Tampar bem a garrafa e enrolá-la em papel alumínio para impedir a entrada de luz;
- Guardar a garrafa em uma caixa de isopor de forma que a temperatura interna fique aproximadamente 20°C;
- Deixar a garrafa 5 dias no isopor;
- Abrir a garrafa sem agitar e fazer outra análise de oxigênio;
- Anotar o valor;
- O resultado é o valor da leitura 1 menos o valor da leitura 2 (mg L^{-1}).

2.2.1.5. Análise de Turbidez (TURB)

Realização da análise

- Colocar a amostra na cubeta grande até a marca superior;
- Colocar sobre a cartela e observar se o disco está visível ou não.

2.2.1.6. Análise de Cloreto (Cl⁻)

Realização da análise

- Transferir 10 mL de amostra para uma cubeta plástica grande;
- Adicionar 04 gotas do Reagente 1 (Cl⁻) e agitar;
- Gotejar e agitar o Reagente 2 (Cl⁻) até ficar cor amarelo tijolo.

2.2.1.7. Análise de Amônia (NH_3^+)

Realização da Análise

- 5 mL de amostra; 1 gota de Reagente 1 (NH_3^+); 2 gotas de Reagente 2 (NH_3^+);
- Tampar, agitar, destampar e comparar com a cartela;
- Se a amostra turvar, repetir a análise usando 2, 4 ou mais gotas do Reagente 1 (NH_3^+).

2.2.1.8. Análise de Fosfato (PO_4^{2-})

Realização da análise

- 5 mL de amostra; 5 gotas de Reagente 1 (PO_4^{2-});
- 1 medida (pá) de Reagente 2 (PO_4^{2-});
- Tampar, agitar, aguardar 15 min.;
- Destampar e comparar com a cartela.

2.2.1.9. Análise de Dureza Total (CaCO_3)

Realização da análise

- Colocar amostra na cubeta grande até a marca de 10 mL;
- Adicionar 04 gotas do reagente 1 dureza;
- Adicionar 1 medida do reagente 2 dureza;
- Agitar;

- Gotejar o reagente 3 dureza gota a gota, agitando cada vez até atingir a cor azul;
- Contar as gotas adicionadas.

2.2.2. Análises bacteriológicas:

Coliformes Fecais (CF) e Coliformes Totais (CT)

Procedimento da análise:



- Lavar bem as mãos antes de manusear o teste para evitar contaminações que podem interferir nos resultados. Nunca tocar a cartela de teste abaixo da marca;
- Retirar a cartela de teste tocando apenas acima da marca;
- Colocar a cartela na amostra a ser analisada e esperar em torno de 30 segundos;
- Retirar a cartela da amostra e esperar escorrer o excesso de água;
- Recolocar a cartela na sua embalagem plástica;

· Acondicionar a fita em estufa entre 36°C e 37° C ou no bolso por 24 horas da seguinte forma:

- Colocar o kit no bolso;
- Colocar papel alumínio entre o bolso e o kit;
- Não colocar o papel alumínio entre o seu corpo e o kit.

2.3. Fase Interpretativa:

A fase **interpretativa (2.3)** é a interação das duas ações investigativas (**2.1 X 2.2**), que representam todo um elenco de afirmativas que visam facilitar a observação do ambiente, relacionando-as com a qualidade dos recursos hídricos disponíveis na comunidade.

É a interação em uma matriz lógica, quadro interpretativo, obtida a partir da inter-relação entre os valores nas análises da água, com o valor total da situação potencial de risco no domicílio.

QUADRO INTERPRETATIVO:

SITUAÇÃO POTENCIAL DE RISCO NO DOMICÍLIO X ANÁLISE DA ÁGUA NO DOMICÍLIO

| Propriedade: | Código: | | | | | | | | | | Pontuação Geral: | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|----------------------|----|----|----|----|--------------------------------|----|----|----|------------------|---------------------|----|----|----|----|----------------------------|----|----|----|-----|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NO | Baixa prioridade (B) | | | | | Intermediária prioridade (INT) | | | | | Alta prioridade (A) | | | | | Muito alta prioridade (MA) | | | | |

3. Resultados e Discussão

3.1. Caracterização quanto à estrutura das comunidades e caracterização ambiental das fontes

Com o preenchimento das planilhas de caracterização quanto a estrutura da comunidade (A, B, C) e quanto a situação ambiental das fontes de abastecimento (D, E, F) obtivemos os seguintes resultados para uma comunidade fictícia do sertão nordestino.

a) Estrutura da comunidade

O "TOTAL a." é obtido a partir da somatória das colunas S, N, S + N dos blocos A, B e C e da aplicação da fórmula:

$$\frac{\text{Total de respostas na coluna (N)}}{\text{Total de respostas nas colunas (S) + (N)}} \times 100$$

sendo o total o indicativo da caracterização da estrutura da comunidade. Neste exemplo obtivemos o valor total de 52,7.

| BLOCO | S | N | S + N | N / S+N x 100 |
|-----------------|----|----|-------|---------------|
| A | 4 | 6 | 10 | 60 |
| B | 6 | 7 | 13 | 53,8 |
| C | 7 | 6 | 13 | 46,2 |
| TOTAL a. | 17 | 19 | 36 | 52,7 |

A apresentação dos resultados de forma clara e objetiva pode ser feita da seguinte forma:

| CARACTERIZAÇÃO | ALTERNATIVAS "N" | PONTUAÇÃO / SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|-----------------------------|------------------|-------------------------------|------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| A - USO DE DESSALINIZADORES | | | | 60 | | |
| B - USO DE OUTRAS FONTES | | | | 53,8 | | |
| C - INFRA-ESTRUTURA | | | 46,2 | | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | | 52,7 | |

Situação potencial de risco deve ser entendida, no escopo deste trabalho, como um conjunto de fatos observáveis que possam indicar possíveis situações que comprometam a qualidade das águas e conseqüentemente a qualidade de vida das pessoas.

b) Caracterização ambiental das fontes

O "TOTAL b." é obtido a partir da somatória das colunas S, N, S + N dos blocos D, E e F e da aplicação da fórmula citada acima, sendo o total o indicativo da caracterização ambiental das fontes. No exemplo, o valor total encontrado foi o de 59,3.

| BLOCO | S | N | S + N | N / S+N x 100 |
|-----------------|----|----|-------|---------------|
| D | 3 | 5 | 8 | 62,5 |
| E | 6 | 5 | 11 | 45,6 |
| F | 4 | 9 | 13 | 69,2 |
| TOTAL b. | 13 | 19 | 32 | 59,3 |

Apresentação dos resultados de forma clara e objetiva:

| ESTADO DAS FONTES | ALTERNATIVAS "N" | PONTUAÇÃO / SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|------------------------------|------------------|-------------------------------|------|-------|-------------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| FONTE | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| D - DESSALINIZADOR | | | | | 62,5 | |
| E - POÇO QUE ABASTECE O DES. | | | | 45,6 | | |
| F - PEQUENOS E MÉDIOS AÇUDES | | | | | 69,2 | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | | 59,3 | |

c) Situação geral de risco da comunidade

A partir do total da somatória das colunas S, N, S + N dos blocos A, B e C (total a.) e o total da somatória das colunas S, N, S + N dos blocos D, E e F (total b.), aplica-se novamente a mesma fórmula citada anteriormente e se obtém a situação geral de risco da comunidade.

| BLOCO | S | N | S + N | N / S+N x 100 |
|------------------|----------|----------|--------------|----------------------|
| TOTAL a. | 17 | 19 | 36 | 52,7 |
| TOTAL b. | 13 | 19 | 32 | 59,3 |
| TOTAL a+b | 30 | 38 | 68 | 55,8 |

O valor obtido, 55,8, é expresso como indicativo da possibilidade da ocorrência ou não de situação potencial de risco. Este valor é interpretado conforme quadro a seguir. Desta forma o resultado obtido pela avaliação da situação potencial de risco das estruturas das comunidades e caracterização ambiental das fontes é considerado como situação de risco alta.

Avaliação da situação potencial de risco:

| Pontuação | Resultados |
|------------------|---------------------------|
| 0 | Risco Não Observado (NO) |
| 0 – 25 | Risco Baixo (B) |
| 26 – 50 | Risco Intermediário (INT) |
| 51 – 75 | Risco Alto (A) |
| 76 - 100 | Risco Muito Alto (MA) |

Situação potencial de risco da comunidade:

| 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
|------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| | | | 55,8 | |

Após a caracterização da estrutura da comunidade e da situação ambiental das fontes de abastecimento, são gerados quadros de caracterização e priorização de comunidades em cada município, que a partir da pontuação da situação geral de risco da comunidade, identifica qual está com situação de risco mais alta e que, portanto, deverá ter prioridade nas ações do município.

São informações para que se estabeleça um vínculo entre o processo de oferta de água, a manutenção de sua qualidade, e a participação das pessoas na construção de mecanismos de gestão para que se estabeleçam bases de cooperação sólida que garantam não apenas a oferta de água de boa qualidade em regiões críticas, mas também garantam sua sustentação.

MAPA DO MUNICÍPIO

Escala de Priorização das Comunidades.

| MUNICÍPIO | COMUNIDADE | Princ. Fonte | Número Pessoas na com. | Número Pessoas Atend. | PONTUAÇÃO GERAL / SITUAÇÃO DE RISCO | | | | | ESC. PRIO |
|-----------|------------|--------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------|-------|-------|--------|-----------|
| | | | | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 | |
| | | | | | NO | B | INT | A | MA | |
| | | | | | | | | 55,8 | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

3.2. Interação dos componentes envolvidos nos mecanismos para a sustentação.

Com o preenchimento das planilhas G, H e I a respeito da aceitação da comunidade ao PAD obtivemos os seguintes resultados para a comunidade fictícia.

O TOTAL é obtido a partir da somatória das colunas S, N, S + N dos blocos G, H e I e da aplicação da fórmula:

$$\frac{\text{Total de respostas na coluna (S)}}{\text{Total de respostas nas colunas (S) + (N)}} \times 100$$

sendo o total o indicativo da interação dos componentes envolvidos nos mecanismos para a sustentação.

| BLOCO | S | N | S + N | S / S+N x 100 |
|--------------|----|----|-------|---------------|
| G | 5 | 2 | 7 | 28,5 |
| H | 2 | 3 | 5 | 60 |
| I | 4 | 5 | 9 | 55,5 |
| TOTAL | 11 | 10 | 21 | 47,6 |

Apresentação dos resultados de forma clara e objetiva:

| CARACTERIZAÇÃO | ALTERNATIVAS "S" | POSSIBILIDADE DE SUCESSO | | | | |
|--------------------|------------------|--------------------------|------|-------------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| G – COMUNIDADE | | | | 28,5 | | |
| H – POÇO | | | | 60 | | |
| I – DESSALINIZADOR | | | | 55,5 | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | 47,6 | | |

Este resultado 47,6 indica que a possibilidade de sucesso na implementação das ações na comunidade fictícia será média, conforme o exemplo.

| 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
|---------------|-------|-------|------------|--------|
| POSSIBILIDADE | BAIXA | MÉDIA | MÉDIA/ALTA | ALTA |
| | | 47,6 | | |

3.3. Caracterização de usuários

Os resultados da caracterização dos usuários da água, suas características sócio-demográficas e econômicas são obtidos a partir de questionários. Demonstraremos um exemplo dos questionários respondidos por uma comunidade fictícia.

Cadastro dos usuários da água:

Código: _____ Estado: _____ Município: _____
 Distrito: _____ Lat: _____ Long: _____ Alt: _____
 Tipo de domicílio: _____ (escola, posto de saúde, particular, etc.)

Características sócio-demográficas

A caracterização dos membros da família residentes no domicílio é feita conforme o exemplo da tabela abaixo e correspondente aos códigos do quadro condição na família e grau de instrução.

| Número de pessoas na família | Condições na Família | Sexo | | Graus de Instrução | Idades | Ocupações Principais |
|------------------------------|----------------------|------|---|--------------------|----------|----------------------|
| | | M | F | | | |
| 3 | 1,2,3 | 2 | 1 | 5,7,8 | 48,48,17 | Agricultura |

Códigos:

| Condição na Família | Grau de Instrução |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Chefe | 1. Analfabeto |
| 2. Cônjuge | 2. Assina o nome |
| 3. Filho | 3. Sabe ler e escrever |
| 4. Outro parente | 4. Pré-escola |
| 5. Agregado | 5. Primário incompleto |
| 6. Pensionista | 6. Primário completo |
| 7. Empregado doméstico | 7. Primeiro grau incompleto |
| 8. Parente do empregado | 8. Primeiro grau completo |
| 9. Morador ausente | 9. Segundo grau incompleto |
| | 10. Segundo grau completo |
| | 11. Técnico |
| | 12. Superior incompleto |
| | 13. Superior completo |

Caracterização econômica:

Na caracterização econômica do domicílio, as fontes de renda devem ser explicitadas, tais como vale gás, bolsa escola, bolsa família, dentre outros. Neste exemplo fictício, a renda é proveniente de vale gás e agricultura.

| Fontes de renda da família | Renda Mensal R\$ |
|----------------------------|------------------|
| Vale gás | 15,00 |
| Agricultura | 300,00 |
| Renda total | 315,00 |

Dados sobre a produção agropecuária da família:

1. Qual a área do domicílio da família? 10 hectares
2. Qual a área cultivada e área de pasto?

| Área cultivada | Área de pasto |
|----------------|---------------|
| 10 hectares | ----- |

3. Quais os cultivos e plantas nativas presentes no domicílio (*grãos, raízes, frutas, verduras, outros*)? Se possível, especificar a época do ano.

| Culturas | Época do ano (meses) |
|----------|-----------------------------------------|
| Milho | Fevereiro a Julho |
| Feijão | Fevereiro a Julho |
| Mandioca | Fevereiro a Julho |
| Maracujá | Fevereiro a Julho |
| Palma | Fevereiro a Julho |
| Pinha | Fevereiro a Julho |
| Cajueiro | Só vai produzir em aproximadamente 2008 |
| Coqueiro | Fevereiro a Julho |

4. Possui criação de animais para consumo (*de carne, ovos, leite ou outros*)? Quais?

| Animais |
|--------------------------------|
| Não possui criação de animais. |
| |

Características de acesso, uso, armazenamento e descarte da água no domicílio:

Origem da água:

- proveniente de dessalinizadores

- outras fontes:

- Pequenos e Médios Açudes
- Água da Chuva
- Rede Geral de Abastecimento
- Diretamente de Poços
- Carro-Pipa
- Reservatórios (Chafariz) Freqüência de abastecimento: ___ / ___ dias
- Outros: _____, _____, _____.

Uso da água:

Dessalinizada:

- Beber
- Beber e cozinhar
- Higiene
- Geral (roupa, louça, etc...).
- Outros: _____, _____, _____.

Neste domicílio, pode-se observar o mau uso da água dessalinizada, uma vez que ela deve ser utilizada única e exclusivamente para beber e cozinhar. Desta forma, certamente, outros usuários da mesma comunidade recebem água insuficiente para estes fins. Neste momento é importante o esclarecimento para os usuários deste domicílio quanto à necessidade de participação de membros da família em reuniões sobre a construção de mecanismos de gestão da água dessalinizada. Quando uns usam em excesso outros não tem o mínimo necessário para sequer beber.

Outras fontes:

- Beber
- Beber e cozinhar

- Higiene
- Geral (roupa, louça, lavagem de casa, etc...).
- Outros: _____, _____, _____.

A lavagem da casa com água salobra retirada diretamente dos poços também ocasiona problemas por excesso de salinidade, embora não justifique o uso de água dessalinizada para esse fim.

Abastecimento e armazenagem da água:

Dessalinizada: periodicidade no abastecimento:

- Semanal Volume de água coletado: _____
- Quinzenal Volume de água coletado: _____
- Mensal Volume de água coletado: _____
- Semestral Volume de água coletado: _____
- Anual Volume de água coletado: _____
- Outro: 3 x por semana. Volume de água coletado: 35 L

Armazenagem:

- Reservatório; Cisterna; Pote de barro; Tonel de metal; Bombona. Balde, Outros: galões de água mineral;

Outras fontes: periodicidade no abastecimento:

- Semanal Volume de água coletado: _____
- Quinzenal Volume de água coletado: _____
- Mensal Volume de água coletado: _____
- Semestral Volume de água coletado: _____
- Anual Volume de água coletado: _____
- Outro: diário Volume de água coletado: 60 L

Armazenagem:

Reservatório; Cisterna; Pote de barro; Tonel de metal;
 Bombona, Balde, Outros: _____

Custo:

Dessalinizada:

Custo do frete: R\$ não tem Tarifa da água: R\$ 1,00/mensal

Outras fontes:

Custo do frete: R\$ não tem Tarifa da água: R\$ 0,00/litro

Nesta comunidade esta família paga uma tarifa mensal de R\$1,00 para obter água durante o mês e o volume por eles utilizado está acima do necessário, pois estão utilizando água dessalinizada de forma geral. Estas discrepâncias reforçam a necessidade para que se implante nesta comunidade mecanismos de gestão de uso da água dessalinizada.

3.4. Análise da situação de risco no domicílio

Com o preenchimento das planilhas de caracterização quanto ao risco do domicílio dos blocos J, K, L e M obtivemos os seguintes resultados para esta comunidade fictícia.

O TOTAL c. é obtido a partir da somatória das colunas S, N, S + N dos blocos J, K, L e M e da aplicação da fórmula:

$\frac{\text{Total de respostas na coluna (N)}}{\text{Total de respostas nas colunas (S) + (N)}} \times 100$

Total de respostas nas colunas (S) + (N)

sendo o total c. o indicativo da situação de risco do domicílio.

| BLOCO | S | N | S + N | N / S+N x 100 |
|-----------------|----|----|-------|---------------|
| J | 8 | 1 | 9 | 11,1 |
| K | 9 | 4 | 13 | 30,7 |
| L | 5 | 4 | 9 | 44,4 |
| M | 7 | 1 | 8 | 12,5 |
| TOTAL c. | 29 | 10 | 39 | 25,6 |

Apresentação clara e objetiva dos resultados:

| CARACTERIZAÇÃO | ALTERNATIVAS "N" | PONTUAÇÃO/SITUAÇÃO DE RISCO | | | | |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| | | N.O | B | INT. | ALTO | M.A |
| BLOCO J - USO DE DESSALINIZADORES | 5 | | 11,1 | | | |
| BLOCO K - USO DE OUTRAS FONTES | 12, 14, 15, 19 | | | 30,7 | | |
| BLOCO L - DESTINO EFLUENTES | 25, 27, 28, 29 | | | 44,4 | | |
| BLOCO M - ASPECTOS GERAIS | 37 | | 12,5 | | | |
| | PONTUAÇÃO GERAL | | | 25,6 | | |

Este resultado 25,6 indica uma situação potencial de risco intermediário.

3.5. Análises físico-químicas e bacteriológicas

3.5.1. Temperatura: 30°C

3.5.2. Análise do pH (pH)

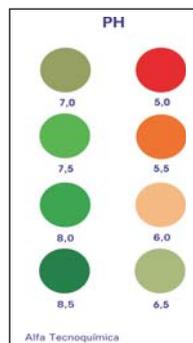
Interpretação da análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|---------------------------|--------------|---------------------|
| 7,0 | A (0) | Sem Risco |
| (6,5 – 6,9) e (7,1 – 7,5) | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| (6,0 – 6,4) e (7,6 – 7,9) | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| (5,0 – 5,9) e (8,0 – 8,5) | D (51 – 75) | Risco Alto |
| 5,0 e 8,5 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 6,5

Pontuação: B

Resultado: Risco baixo



3.5.3. Análise de Oxigênio Dissolvido (OD)

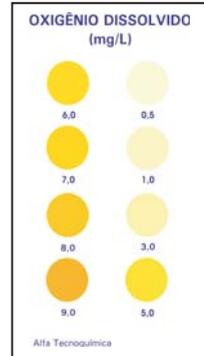
Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 6 | A (0) | Sem Risco |
| 5 – 6 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 3 – 5 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 1 – 3 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| <1 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 8,0

Pontuação: A

Resultado: Sem risco



3.5.4. Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0 | A (0) | Sem Risco |
| 0 – 3 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 3 – 5 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 5 – 10 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| 10 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido:

Pontuação:

Resultado:

Neste exemplo, o técnico explicou como é feita a análise, porém ele não possui o resultado porque esta demora 5 dias para ser realizada. O técnico não ficou esse tempo na comunidade.

3.5.5. Análise de Turbidez (TURB)

Obs.: Se a amostra cobrir o disco de 50 e não cobrir o disco de 100 a turbidez estará entre 50 e 100 N.T.U.

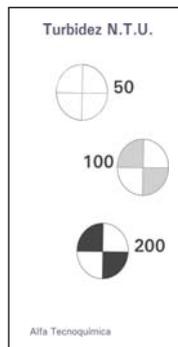
Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|-----------------|---------------------|
| 0 – 5 | A - límpida (0) | Sem Risco |
| 6 – 50 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 51 – 100 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 101 – 200 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| >201 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido:

Pontuação:

Resultado:

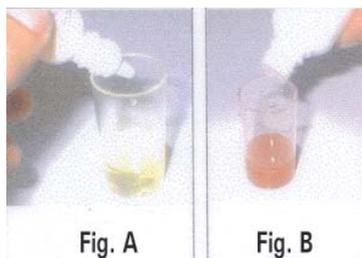


Neste exemplo, a turbidez não foi analisada.

3.5.6. Análise de Cloreto (Cl⁻)

Resultado:

1 gota do reagente O2 corresponde a 10mg/L de cloreto (Cl⁻). Assim, as gotas do reagente O2 devem ser contadas para obter-se o resultado de cloreto. Por exemplo, 25 gotas correspondem a 250 mg/L de cloreto.



Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0 – 250 | A (0) | Sem Risco |
| 251 – 500 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 501 – 750 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 751 – 1000 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| >1001 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 300

Pontuação: B

Resultado: Risco baixo

3.5.7. Análise de Amônia (NH₃⁺)

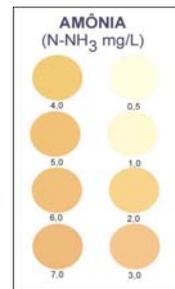
Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0 – 0,5 | A (0) | Sem Risco |
| 0,6 – 1,0 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 1,1 – 2,0 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 2,1 – 5,0 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| >5,1 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: <0,5

Pontuação: A

Resultado: Sem risco



3.5.8. Análise de Fosfato (PO₄⁻²)

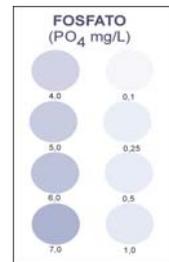
Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0,0 – 0,10 | A (0) | Sem Risco |
| 0,11 – 0,25 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 0,26 – 1,0 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 1,1 – 5,0 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| >5,1 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 0,25

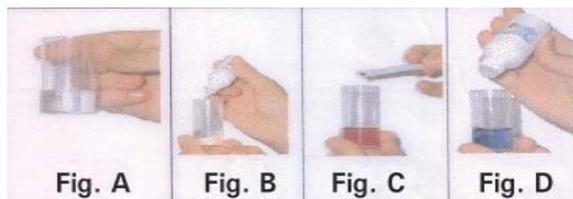
Pontuação: B

Resultado: Risco baixo



3.5.9. Análise de Dureza Total (CaCO_3)

Resultado:



Cada gota equivale a 10 ppm de dureza (mg/L CaCO_3), portanto utilizando-se por exemplo 4 gotas o resultado será de 40 ppm de dureza.

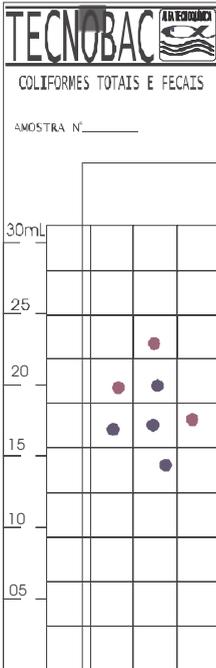
Interpretação da Análise:

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| <100 | A (0) | Sem Risco |
| 101 – 250 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 251 – 500 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 501 – 600 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| >601 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 40 **Pontuação:** A **Resultado:** Sem risco

Análises bacteriológicas:

3.5.10. Coliformes Fecais (CF) e Coliformes Totais (CT).



Resultado:

Podemos observar na fita Tecnobac® as colônias azuis e vermelhas, que correspondem aos coliformes fecais e coliformes totais. O resultado final é expresso da seguinte forma:

Pontos azuis: $4 \times 60 = 240$ coliformes fecais / 100 mL

Pontos vermelhos + azuis: $7 \times 60 = 420$ coliformes totais / 100 mL

Se houver um número muito grande de colônias, utilizar o seguinte procedimento para efetuar a contagem:

- Selecionar dois ou três quadrados na fita;
- Contar as colônias dentro dele;
- Calcular o número médio de colônias por quadrado;
- Multiplicar o número médio de colônias pelo número de quadrados na cartela e por 80.

Pode-se também diluir a amostra na própria embalagem e multiplicar o resultado pela diluição.

Na análise realizada na comunidade fictícia obtivemos o valor de 1980 coliformes fecais/100mL e 6000 coliformes totais/100mL.

Interpretação da análise:

Coliformes Fecais (CF):

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0 | A (0) | Sem Risco |
| 1 – 100 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 101 – 500 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 501 – 1000 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| >1001 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 1980

Pontuação: E

Resultado: Risco muito alto

Interpretação da Análise:

Coliformes totais (CT):

| Valor Obtido na Análise | Pontuação | Resultados |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0 – 200 | A (0) | Sem Risco |
| 201 – 500 | B (1 – 25) | Risco Baixo |
| 501 – 1000 | C (26 – 50) | Risco Intermediário |
| 1001 – 10000 | D (51 – 75) | Risco Alto |
| 10000 | E (76 – 100) | Risco Muito Alto |

Valor obtido: 6000

Pontuação: D

Resultado: Risco alto

Os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas do local de armazenamento de água do domicílio devem ser colocados em um quadro de resultado, conforme exemplo abaixo:

COMUNIDADE: Fictícia

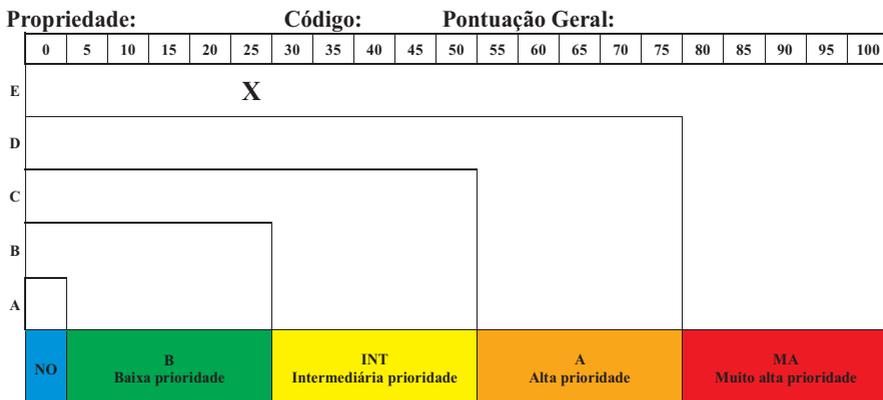
DOMICÍLIO: Vicente da Silva

ARMAZENAMENTO: Pote de barro

| PARÂMETRO | VALOR | COMPROVAÇÃO RISCO | | | | |
|-------------------------------|-------|-------------------|------------|----------|-----------|--------------------|
| | | A SEM RISCO | B BAIXO | C INT | D ALTO | E MUITO ALTO |
| Temperatura °C (T) | 30°C | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Potencial Hidrogenionico (pH) | 6,5 | | X | | | |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | 8,0 | X | | | | |
| DBO _{5,20} (DBO) | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Turbidez (TURB) | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Cloreto (Cl) | 300 | | X | | | |
| Amônia (NH ₃) | <0,5 | X | | | | |
| Fosfato (PO ⁴⁻) | 0,25 | | X | | | |
| Dureza Total (DT) | 40 | | | X | | |
| Coliformes Fecais (CF) | 1980 | | | | | X |
| Coliformes Totais (CT) | 6000 | | | | X | |

As análises da água armazenada no pote de barro para consumo da família apresentaram um valor de risco muito alto para coliformes fecais. As demais análises físico-químicas mostraram-se em situação média de risco baixo. Uma vez que a análise de coliformes fecais apresentou um índice de risco muito alto, será o valor utilizado para fazer a intersecção na matriz lógica interpretativa. Indiferentemente se for análise físico-química ou microbiológica a intersecção será do índice de risco mais alto. O resultado da observação visual do domicílio apresentou uma pontuação geral de 25,6. A intersecção na matriz lógica interpretativa está apresentada a seguir:

SITUAÇÃO POTENCIAL DE RISCO DO DOMICÍLIO X ANÁLISE DA ÁGUA NO DOMICÍLIO



Fonte: WHO, 1997

À esquerda do quadro, está a pontuação obtida na análise físico-química ou microbiológica (A,B,C,D,E). Na primeira linha, os números indicam a análise da situação de risco no domicílio de acordo com os blocos J, K, L e M. No nosso exemplo, a pontuação foi de 25,6, o que demonstra que no domicílio existe toda uma série de “cuidados” em relação aos itens observados na planilha. A análise da água de estoque para consumo humano, possui comprovação de risco muito alta, “E”. A intersecção das duas avaliações na matriz lógica leva a interpretação como sendo de risco muito alto, e, portanto prioridade muito alta na execução das ações, que se iniciam pela resolução das alternativas “N” assinaladas.

Se fosse avaliada somente a situação potencial de risco do domicílio ele estaria em uma situação de risco de intermediário para baixo. O que o colocaria em uma situação mais privilegiada entre os demais domicílios. A análise da água armazenada demonstra que existe presença de coliformes fecais em um nível considerado muito alto. Este fato faz com que na intersecção dos dados, o domicílio seja considerado como de prioridade muito alta. Neste domicílio, informações básicas de higiene seriam suficientes uma vez que a água dessalinizada de boa qualidade pode estar contaminada pela forma com que a água é retirada do vasilhame.

Os resultados obtidos nos domicílios de cada comunidade podem ser tabulados de modo a facilitar a visualização dos domicílios, na comunidade, como um todo, permitindo a localização dos casos de maior prioridade de ação, conforme quadro abaixo. Este será o resultado final que este Guia proporcionará.

COMUNIDADE: _____ **CÓDIGO:** _____

MUNICÍPIO: _____

ESTADO: _____

| N. | Chefe de família | Código do domicílio | Não observado (N.O) | Prioridade Baixa (B) | Prioridade Intermediária (INT) | Prioridade Alta (A) | Prioridade Muito Alta (MA) |
|------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | Vicente da Silva | | | | | | X |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| N... | | | | | | | |

Após a ação de gestão, com a minimização dos problemas encontrados, nova avaliação deverá ser feita e comparados os resultados do monitoramento.

Conclusão

As ações investigativas se entrelaçam e suas interdependências fluem para um conjunto de matrizes escalares, que permitem classificar as comunidades e os recursos hídricos por elas usados, em uma escala de risco, facilitando sua interpretação e conduzindo a intervenções que priorizem as ações em comunidades mais críticas. Permitem, mesmo para leigos, que os resultados possam ser comparados ao longo do tempo, avaliados os desempenhos das ações efetuadas em determinadas comunidades e entre comunidades, em municípios e entre municípios, em regiões e entre regiões e possam ser incorporados em ações de estratégias de gestão ambiental.

Deve ser salientado que as pontuações obtidas são mecanismos de orientação de prioridades. Na construção deste processo, a idéia é sempre centrada

no objetivo maior de facilitar o processo de caracterização de comunidades elencando as que se encontram em situações mais críticas.

O baixo custo do Ecolit[®] permite uma grande abrangência na coleta de dados, podendo ser usado em todas as comunidades. Proporciona uma alta frequência nas análises, tornando a metodologia uma ferramenta auxiliar de grande importância na avaliação e monitoramento dos recursos hídricos.

Este guia que já foi validado na região do semi-árido nordestino permite a tomada de decisão, possivelmente por consenso e, agrupando os resultados das demais equipes técnicas do Núcleo do Programa Água Doce. Com ele, o que se pretende é difundir um método de fácil aplicação na avaliação dos fatores e suas interações, que possam estar interferindo para uma convivência mais harmônica entre comunidades e o ambiente, tendo os recursos hídricos como a base indicadora deste grau de equilíbrio. Indicar caminhos que possam caracterizar comunidades quanto à relação com seus recursos hídricos, identificar e priorizar as ações para sua melhoria, com ganho substancial de qualidade de vida e preservação dos recursos de sustentação.

Referências

ANDRADE, G.O.; LINS, R.C. Os climas do Nordeste. In: CONDEPE. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, 1971. p. 95-138.

CARVALHO, O. de. **Plano integrado para o combate preventivo aos efeitos das secas no Nordeste**. Brasília: Ministério do Interior, 1973. (MINTER. Série Desenvolvimento Regional, 1).

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. D.O.U. 18/03/2005.

DEMÉTRIO, J.G.A.; DOHERTY, F.R.; ARAUJO FILHO, P.F. de; SCHEFFER, S. Qualidade de água subterrânea no Nordeste brasileiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 45., 1993, Recife. **Anais...** Recife: UFPE/IPA/LAMEPE, 1993. p.79.

GNADLINGER, J. **Captação e manejo de água de chuva e desenvolvimento sustentável do semi-árido brasileiro – uma visão integrada**. Juazeiro: IRPAA, 2001.

LEPRUN, J.C. **Primeira avaliação das águas superficiais do Nordeste**: relatório de fim de convênio de manejo e conservação do solo do Nordeste brasileiro. Recife: SUDENE-DRN, 1983. p.91-141. Convênio SUDENE/ORSTOM.

MOLINIER, M.; AUDRY, P.; DESCONNETS, J.C.; LEPRUN, J.C. **Dinâmica da água e das matérias num ecossistema representativo do Nordeste brasileiro**: condições de extrapolação espacial à escala regional. Recife: ORSTOM, 1989.

OLIVEIRA, S.P. de; FOLEGATTI, M.I. da S.; SENA, M. das G.C. de; CALDAS, R.C.; MIRANDA, P.C.; SANTANA, F.S. de; FERREIRA, G.F. Projeto: **Desenvolvimento de tecnologias de processamento de produtos do semi-árido**

baiano, visando a agregação de valor aos produtos da agricultura familiar.

Atividade: Avaliação do padrão de consumo alimentar das comunidades de Cabochard, Casa Nova, Boa Fé e Papagaio: relatório final. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. Parceria: Associação de Desenvolvimento Sustentável e Solidário da região Sisaleira (APAEB). Apoio; MDS e CNPq/MCT, Processo 50.3854/2003-4.

SARAMAGO, J. **Ensaio sobre a cegueira.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SILVA, A. S.; HERMES, L.C.; BUSCHINELLI, C.C.A. **Desenvolvimento de um sistema de monitoramento de qualidade de água no Submédio do Rio São Francisco:** índice de sustentabilidade ambiental do uso da água (ISA-ÁGUA). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. Relatório Final. Encaminhado em outubro de 2002 à ANA (Agencia Nacional de Águas), GEF (Fundo para o Meio Ambiente Mundial), PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e OEA (Organização dos Estados Americanos), dentro do âmbito do Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco.

SUASSUNA, J. A pequena irrigação no Nordeste: algumas preocupações. **Revista Ciência Hoje**, São Paulo, v. 8, n.104, p.38-43, out.1994.

SUASSUNA, J.; AUDRY, P. **A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no sertão nordestino:** caracterização, variação sazonal e limitações de uso. Recife: CNPq/FUNDAJ/ORSTOM, 1999. 128p.

SUDENE. **Plano integrado de recursos hídricos no Nordeste.** Recife, 1980.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality.** 2. ed. Geneva: WHO, 1997. v. 3. Surveillance and control of community supplies. 83p.

Embrapa

Meio Ambiente

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

